



Hötorksanläggning i södra Finland – planering och utvärdering av lönsamhet

Mats Wikner

Examensarbete för

Utbildningsprogrammet Lantbruksnäringarna och Landskapsplanering

Inriktningsalternativet Lantbruksnäringarna

Raseborg 2015



EXAMENSARBETE

Författare: Mats Wikner

Utbildningsprogram och ort: Lantbruksnäringar, Raseborg

Inriktningsalternativ/Fördjupning: YH Agrolog

Handledare: Veronika Bäckman

Titel: Hötorksanläggning i södra Finland – planering och utvärdering av lönsamhet

Datum 18.3.2015 Sidantal 51

Bilagor 7

Abstrakt

Syftet med föreliggande arbete är dels att undersöka vilka olika alternativ som finns för att bygga en hötork till en gård i Kyrkslätt i södra Finland, dels att utvärdera hötorkens eventuella lönsamhet. Arbetet har karaktären av en fallstudie, i den meningen att lönsamhetsberäkningarna snarast gäller för den specifika modellgården, där det i dagsläget bedrivs hästverksamhet och spannmålsodling. Gården har 65 hästar och 75 ha odlingsmark.

Arbetet bygger på intervjuer (med tillverkare och bönder som har en hötorksanläggning i Sverige och Österrike), tidigare forskning och sökningar på webben (t.ex. för att få fram aktuella priser på sådant som material, gödsel och el). För att bedöma huruvida det är lönsamt för modellgården att investera i en hötorksanläggning görs olika typer av kalkyler: täckningsbidragskalkyl, investeringskalkyl, totalkalkyl, nollpunktsanalys och beräkning av säkerhetsmarginal. Eftersom modellgården i nuläget bedriver spannmålsodling jämförs täckningsbidragskalkylen och totalkalkylen för höproduktion med hötork med motsvarande kalkyler för veteodling.

Kartläggningen av intervjuerna och forskningslitteraturen visar att en skulltork med avfuktare skulle vara det mest ändamålsenliga alternativet för modellgården. En sådan anläggning motiveras bl.a. av dess förmåga att bevara höets näringsmässiga kvalitet, något som är ytterst viktigt för en gård med många hästar.

Lönsamhetsberäkningarna visar i sin tur att höproduktion med skulltork skulle vara mycket lönsam för modellgården, särskilt i förhållande till veteodling.

Språk: Svenska Nyckelord: höproduktion, hötork, kvalitetshö, lönsamhetsberäkning, skulltork

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Mats Wikner

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Maaseutuelinkeinot, Raasepori

Suunatutumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Agrolog

Ohjaaja: Veronika Bäckman

Nimike: Heinäkuivurin suunnittelu ja kannattavuuslaskelma

Päivämäärä 18.3.2015 Sivumäärä 51

Liitteet 7

Tiivistelmä

Työn tarkoituksena on selvittää heinäkuivurin rakentamisen eri vaihtoehtoja sekä rakentamisen kannattavuutta mallitilalle Etelä-Suomeen. Työn kohteena on mallitila, joka harjoittaa viljanviljelyä 75 ha:n alalla ja hevostaloutta. Tilalla on 65 hevosta.

Tutkimus perustuu haastatteluihin ja aikaisempaan tutkimukseen.

Investointilaskelmaa varten on tehty tarjouspyyntöjä. Heinäkuivurin kannattavuuden kartoittamiseksi on tehty katetuottolaskelma, investointilaskelma ja kannattavuuden nollapistearviointi. Liiketoiminnan varmuusmarginaali on myös laskettu. Koska mallitila viljelee nykypäivänä viljaa, niin heinäkuivurin kannattavuutta verrataan myös vehnänviljelyn kannattavuuteen.

Tutkimuksesta saadun tiedon perusteella investointi heinäkuivuriin, joka toimii kosteudenpoistajalla ja aurinkokeräimillä, olisi kannattava varsinkin mallitilalle. Kyseistä kuivuria perustellaan mm. sen taloudellisuudella ja sen kyvyllä säilyttää heinän laatu ja ravintoarvot. Verrattuna vehnän viljelyyn heinän viljely olisi paljon kannattavampaa.

Kieli: Ruotsi

Avainsanat: heinän kuivaus irrallisena, heinäkuivuri, heinätuotanto, kannattavuuslaskelma, laatuheinä

BACHELOR'S THESIS

Author: Mats Wikner

Degree Programme: Natural Resources, Raseborg

Specilization: Agriculture

Supervisors: Veronika Bäckman

Title: Hay dryer in Southern Finland – planning and evaluating profitability

Date 18.3.2015 Number of pages 51 Appendices 7

Summary

The aim of this study is twofold. Firstly, it investigates which type of hay dryer is the most suitable for a farm in Kirkkonummi in Southern Finland. Secondly, it evaluates the possible profitability in investing in such a hay dryer. It is rather a case study meaning that the profitability calculations are valid primarily for this specific farm. Nowadays the farm does horse business and grows grain. Currently the farm has 65 horses and 75 hectares of cultivated land.

The study is based on interviews (with manufacturers and farmers who have hay dryers in Sweden and Austria), previous research and seeking on the Internet (to get actual prices for materials, fertilize and electricity). To evaluate if it is profitable for the farm to invest in a grass drier different types of calculations have been made, e.g. the profit contribution for hay production, the investment costs for a drier and the breakeven points. As the farm currently grows grain, the profit contribution for hay production has been compared with the profit contribution for wheat production.

The results show that a hay dryer for loose hay with dehumidifier is the most suitable alternative for the farm in Kirkkonummi. A dryer for loose hay is motivated because its ability to preserve the sustenance and the quality of the hay, which is very important for a farm with a lot of horses. Further, the calculations show that hay production with a hay dryer for loose hay would be very profitable for the farm, especially in relation to wheat production.

Language: Swedish Key words: hay dryer, hay dryer for loose hay, hay production, profitability calculation, quality hay.

Innehållsförteckning

Förord	1
1. Inledning	2
1.1 Problemformulering och syfte	2
1.2 Bakgrund till undersökningen	3
2. Tekniska begrepp	4
3. Höproduktion med hötork	6
3.1 Hötorkens uppgift	6
3.2 Maskinkedjan vid höodling	7
3.3 Förtorkning på åkern	8
3.4 Torkanläggningar	9
3.5 Energieffektivitet vid torkning	10
4. Val av hötorksanläggning och metoder för lönsamhetsutvärdering	11
4.1 Bakgrund till valet av en skultork	12
4.2 Metoder för att utvärdera lönsamheten	13
4.3 Ekonomiska begrepp	13
5. Jämförelse av lönsamhet med spannmålsodling	14
5.1 Bidragskalkyl för hö	15
5.2 Bidragskalkyl för vete	18
5.3 Jämförelse av bidragskalkylerna för hö och vete	19
6. Lönsamhetens totalkalkyler	22
6.1 Investeringskostnader för en hötorksanläggning till modellgården	22
6.2 Totalkalkyl	25
6.3 Tolkning av resultaten i totalkalkylerna	27
7. Nollpunktsanalys och säkerhetsmarginal	28
7.1 Kritisk volym i ha för en lönsam höproduktion på modellgården	28
7.2 Kritisk volym i ton torkat hö för den planerade anläggningen	30
7.3 Säkerhetsmarginal	31
8. Sammanfattning och diskussion	32
Källförteckning	35
Bilaga 1. Lönsamhetstotalkalkyl för hötork	
Bilaga 2. Lönsamhetstotalkalkyl för veteodling	
Bilaga 3. Volymbaserad produktion vid den kritiska punkten	
Bilaga 4. Intäkter och kostnader vid olika volym i ha	
Bilaga 5. Kritisk produktionsvolym med torken utan arealbaserade stöd	
Bilaga 6. Fotografier av stationär balkedja hos Olov Olsson	
Bilaga 7. Utdrag ur intervju med Job Michelssen	

Förord

I det här arbetet planerar jag en hötorksanläggning och utvärderar dess lönsamhet till en gård i Kyrkslätt. Det är frågan om en fallstudie och i arbetet använder jag benämningen modellgård. Mitt intresse för en hötorksanläggning bottnar emellertid i min familjs egen gård, där det bedrivs hästverksamhet. På gården finns 65 hästar och åtgången av torrhö är således stor. En annan sak som driver mig är den dåliga lönsamheten i spannmålsodlingen över lag; idag är alternativa inkomstkällor nödvändiga för en spannmålsgård. För att en gårds jordbruk ska vara ekonomiskt betydande bör den åkerareal som gården förvaltar stöda den övriga verksamheten på gården (då sådan finns). I det här arbetet undersöker jag huruvida höodling är ett ekonomisk lönsammare alternativ till den spannmålsodling som idag bedrivs på vår gård i Kyrkslätt.

1. INLEDNING

1.1 Problemformulering och syfte

Syftet med det här arbetet är dels att undersöka vilka olika alternativ som finns för att bygga en hötork till en gård i Kyrkslätt, dels att studera hötorkens eventuella lönsamhet. I arbetet görs en kartläggning av olika tekniska lösningar för en hötork och en lönsamhetsberäkning, som kan fungera som utgångspunkt för en eventuell framtida investering i en hötorksanläggning.

I arbetet syftas att svara på följande frågor:

- 1) Vilken är den mest ändamålsenliga tekniska lösningen för en hötork, särskilt på modellgården?
- 2) Vad är kostnaderna för att bygga en sådan hötork?
- 3) Är det lönsamt att investera i en sådan hötork på en gård där det finns 65 hästar och 75 ha odlingsmark?

Frågorna besvaras med hjälp av olika typer av material. För att besvara fråga 1 intervjuas bönder som har en hötork om deras erfarenheter av olika tekniska lösningar. Bönderna som intervjuas bor i Sverige och Österrike, där olika typer av hötorksanläggningar har byggts i betydligt högre grad än i Finland. Särskilt Österrike kan i detta sammanhang ses som ett föregångarland. Därför har österrikiska tillverkare av teknik för hötorkar också intervjuats för det här arbetet (särskilt för att besvara fråga 1). Fråga 1 besvaras i avsnitt 4.1.

För att besvara fråga 2 görs en kostnadskalkyl på den tekniska lösning som visar sig vara den mest ändamålsenliga för modellgården (svaret på fråga 1). Kostnadskalkylen presenteras i avsnitt 6.1.

För att besvara fråga 3 görs en bidragskalkyl, utgående från modellgårdens behov av hö och tillgång på odlingsmark som kan användas till höodling. För att ytterligare utreda lönsamheten på en hötork görs två olika bidragskalkyler som jämförs: lönsamheten på höodling jämförs med lönsamheten på spannmålsodling. Därtill görs en beräkning av den kritiska volymen för höodling, utgående från den investering som visar sig behövas (svaret på fråga 2). Fråga 3 besvaras i avsnitt 5, 6 och 7.

Arbetet är upplagt på följande sätt: I nästa underavsnitt (avsnitt 1.2) ges till att börja med en kort bakgrund till undersökningen och i avsnitt 2 redogörs för olika tekniska begrepp som används i arbetet. I avsnitt 3 diskuteras några mer allmänna aspekter på höproduktion med hötork, t.ex. maskinkedja och energieffektivitet. I avsnitt 4 presenteras de metoder som har använts vid lönsamhetsberäkningen samt relevanta ekonomiska begrepp. I avsnitt 5, 6 och 7 presenteras resultaten: i avsnitt 5 presenteras täckningsbidragen för hö- och veteodling, i avsnitt 6 presenteras investeringskalkylen för en hötorksanläggning till modellgården, samtidigt som totalkalkylerna för hö och vete jämförs, och i avsnitt 7 räknas den kritiska volymen och säkerhetsmarginalen ut. Arbetet avslutas med en sammanfattning i avsnitt 8.

1.2 Bakgrund till undersökningen

Den här undersökningen motiveras bl.a. av dagens försämrade lönsamhet på spannmålsodling över lag. Den gård som den här undersökningen utgår ifrån står inför en modernisering av spannmålstorken (i fortsättningen används benämningen modellgård), men eftersom en sådan investering egentligen inte är motiverad med dagens dåliga priser på spannmål vore det bättre om gården kunde hitta alternativa sätt att använda sin odlingsmark på. Eftersom spannmålspriserna varierar stort från år till år är spannmålsodling en mycket osäker verksamhet. En gård som bedriver ensidig spannmålsodling skulle få stora fördelar genom att istället odla en gröda som kan göra växtföljden mångsidig – detta gäller speciellt på sådana åkrar där markpackningen har blivit en begränsande faktor för skördarna. Genom att göra växtföljden mångsidigare och öka växttäcket under vinterhalvåret blir odlingen miljövänligare. Med vallodling kan man göra växtföljden mångsidig och således odlingen miljövänligare (Riesinger 2006, Myllys 2014).

En annan aspekt som motiverar den här undersökningen är det faktum att antalet hästar har ökat explosionsartat den senaste tiden, särskilt i södra Finland (Suomen Hevostietokeskus 2015). Bara i Kyrkslätt, där modellgården ligger, finns det i nuläget över 800 hästar (Kyrkslätt kommun 2015). Hästarna behöver hö med hög hygienisk kvalitet och rätta näringsämnen, dvs. hö som har grönfärg, doftar gått och inte dammar. För att uppnå denna kvalitet måste man producera foder som förtorkat ensilage eller torrhö med tork. Under regniga år uppnås rätt kvalitet på torrhö endast med torkning (Nydegger m.fl. 2009). I många häststall görs stallarbeten, som t.ex. utfodring, utan maskiner, vilket betyder att man tenderar

att föredra småbalar istället för stora ensilagebalar. Utfodringsmängden per häst är mindre med torrhö än med ensilage (Suomen Hevostietokeskus 2015).

2. TEKNISKA BEGREPP

I det här avsnittet redogörs för olika tekniska begrepp och hur de används i den här undersökningen.

Hö

Med *hö* menas en torkad vallgröda med en torrsbstanshalt (TS) över 87 %. Med denna TS-halt uppnås en hållbarhet i höet och uppkomsten av mögel under lagring minskar (Riesinger 2006, Nydegger m.fl. 2009).

Hötork

Med *hötork* avses en anläggning eller byggnad som torkar hö till en specifik TS-halt, så att det ska kunna lagras utan att kvaliteten förändras. Torkningen sker med hjälp av en luftström som blåses genom höet. Luften kan vara uppvärmd eller avfuktad (Nydegger m.fl. 2009).

Skulltork

En *skulltork* är en typ av hötork. I en skulltork torkas höet löst i en byggnad, så att luft blåses genom höet nerifrån uppåt.

Självlastervagn

En *självlastervagn* är en traktorvagn som plockar upp vallgrödan direkt från åkerytan. Pickupen på vagnen som plockar upp höet drivs med kraftuttaget på traktorn. Självlastervagnen kan antingen krossa grödan eller endast lasta den.

Höbox

Med *höbox* avses en avskild torkningsenhet i torken. Boxen används också som lager för höet efter att det har torkats.

Avfuktare

En *avfuktare* är en apparat som minskar fukthalten i luften. Den mest kända typen av avfuktare är luftkonditioneringen i bilar. Avfuktare används också i bostadsbyggnader och kallas då för luftvärmepump, men sådana apparater har också i uppgift att värma huset (Hautala 2007).

Hökran

Med *hökran* menas en kran som är fastmonterad i hötorken och som man flyttar höet med (se bild 1).



Bild 1. Hökran (Olsson 2014)

Avlastarbord

Ett *avlastarbord* matar jämnt in det lösa höet till balaren (se bild 2).



Bild 2. Avlastarbord (Olsson 2014)

3. HÖPRODUKTION MED HÖTORK

I det här avsnittet diskuteras inledningsvis fördelarna med att torka hö i en hötork och hötorkens uppgift (avsnitt 3.1). Därefter, i avsnitt 3.2, redogörs för maskinkedjan vid höodling, och i avsnitt 3.3 diskuteras förtorkningen på åkern. I avsnitt 3.4 presenteras olika typer av torkanläggningar och i avsnitt 3.5 diskuteras avslutningsvis energieffektivitet vid hötorkning.

3.1 Hötorkens uppgift

Fördelarna med en hötork är många. Till att börja med minskar hötorken väderberoendet vid fodertillverkningen. När man torkar höet i en hötork utsätts höet för mindre solstrålning och värme, vilket gör att det naturliga vitamininnehållet i fodret bibehålls i högre grad (Nydegger m. fl. 2009, Peltonen m. fl. 2010).

Hö som foder är näringsrikt. När man tillverkar hö av baljväxtrika vallar, som innehåller t.ex. lucern eller klöver, kan man undvika bladförluster genom att bärga höet från åkern innan det blir så torrt att bladen smulas sönder (Riesinger 2006, Nydegger m.fl. 2009). I sådana fall görs sluttorkningen av höet i en hötork.

Torkens uppgift är att blåsa luft genom höet, så att höets fukthalt minskar. En hötork kan fungera på olika sätt: 1) med enbart luft som sätts i rörelse med hjälp av fläktar, 2) med luft och tilläggsvärme eller 3) med luft och avfuktare, så att luften som blåses in i höet torkas före det blåses in i höet (Holmström 2004). Hötorkning med tilläggsvärme kan emellertid förstöra näringsvärdet i höet; känsligast är de vattenlösliga vitaminerna. Detta gäller även då höet utsätts för lång liggtid på åkern; i sådana fall är A-vitamin känsligast. Största orsaken till att vitaminerna går förlorade på åkern är solljuset. Det är bra om djur med en foderstat med mycket grovfoder får en stor del av de nödvändiga näringsämnen och mineralerna på naturlig väg, och då är hö den bästa källan (Nydegger m. fl. 2009, Peltonen 2010, Svenska livsmedelsverket 2015).

Luftvolymen som behövs för hötorkningen är stor. Om man använder tilläggsvärme blir således också energibehovet för att värme upp luften stort (Hautala 2007).

Av ovan nämnda orsaker är de flesta hötorkar som finns i dagens läge kallluftstorkar av olika slag.

3.2 Maskinkedjan vid höodling

Höskördandet består av fyra olika arbetsskeden. Först slås grödan med slåttermaskin, varefter den sprids ut på åkerytan för att uppnå så jämn upptorkning som möjligt. Höet räfsas eller vänds två gånger per dag under liggtiden på åkern. Svängningsintensiteten ska anpassas till höets fukthalt, så att bladförluster undviks vid svängningen (Riesinger 2006, Nydegger m.fl. 2009). När grödan har torkat till en TS-halt på minst 60–70 % kan den köras in i torken. Om man inte har en tork måste TS-halten uppgå till minst 87 % för att lagringen ska lyckas utan att kvaliteten försämras. När den önskade fukthalten är uppnådd strängläggs höet. Strängens storlek anpassas beroende på hurdan maskin som används för att plocka upp strängen.

Efter strängläggningen ser maskinkedjan lite olika ut beroende på om man kör in höet löst eller om det balas på åkern och körs in i balar (Peltonen 2010). En traditionell maskinkedja, dvs. då man torkar höet i balar i en hötork, ser ut på följande sätt: slåtterkross – hövändare – strängläggare – balare – traktor-vagn-kombination – lastarmaskin – tork. Vid användning av skulltork blir maskinkedjan från åkern till torken kortare och mer effektiv. Då man torkar i en skulltork körs höet rakt in i torken efter strängläggningen. Inkörningen av höet till torken sker med en självlastarvagn (Nydegger m.fl. 2009, Michelsen 2014).

Höhanteringen i skulltorken sker med en fastmonterad kran (Michelsen 2014, Olsson 2014). När man använder den vanligare typen av tork (som torkar balar) krävs det en stor arbetsinsats med maskiner, både på åkern och i torken. Erfarenheter från höodlare har visat att torkningen i balarna sker ojämnare i en traditionell tork än i en skulltork (Nydegger m.fl. 2009, Holmström 2004). Om man torkar höet i balar krävs det dessutom en stor maskininsats vid transport och avlastning av balarna vid torken.

När man balar höet på åkern är det viktigt att balarna inte blir liggande där för länge. Speciellt vid hög markfuktighet suger den torra höbalen i sig fukt mycket snabbt. Det leder till att vattenhalten i balen ökar, samtidigt som vattenhalten inom balen blir ojämnt fördelad. Höbalen på åkern suger i sig fukt på grund av kapilaritet som uppstår när den relativa

fuktigheten är olika stor i marken och inne i balen (Holmström 2004, Hautala 2007, Nydegger m.fl 2009).

När man torkar hö i skulltork balas höet efter att det har torkats till en TS-halt på 87 % i torken. Balningen i skulltorken kan ske i en stationär balningskedja (Olsson 2014; jfr bild 4). När TS-halten i höet är tillräckligt högt för att undvika kvalitetsförluster under lagring kan balarna balas till hög densitet utan att kvalitetsförluster förekommer. Detta är möjligt eftersom höet torkas löst och balas först efter torkningen. Hög densitet är en fördel också då man ska transportera höet långa sträckor efter balningen, eftersom man då kan lasta mer vikt/volym i lastbilen (Olsson 2014).

Eftersom maskinkedjan vid hötorkning i skulltork är kortare än vid traditionell hötorkning blir också antalet körningar med tunga maskiner på åkern mindre. Färre körningar minskar i sin tur den skadliga markpackningen och hjälper till att bevara en god markstruktur och bibehålla baljväxtandelen i vallen (Riesinger 2006, Ylhänen 2012).

3.3 Förtorkning på åkern

Hötorkning kan ske på olika sätt. Ofta förtorkas grödan efter avslagning utspridd på åkern. Förtorkning på åkern görs för att spara på den energi som måste tillföras i samband med den maskinella torkningen. För att höet ska torka behövs det luftströmmar och värme. Luft behövs för att förflytta fukten från den avslagna växtens yta, medan värme är viktigt eftersom varm luft kan binda mera fukt än kall (Hautala 2007). Upptorkningen kan för snabbas om grödan krossas eller pressas i samband med avslagningen (Riesinger 2006).

Vid användningen av skulltork bör höet torkas på åkern till en TS-halt på 60 % för att torkning ska vara lönsam. När man kör in en gröda med 60 % TS-halt istället för 70 % i torken fördubblas energibehovet som behövs för att torka bort vattnet från höet (Hautala 2007, Nydegger m.fl. 2009).

När man sluttorkar höet i rundbalar eller fyrkantsbalar ska TS-halten vid inkörningen för sluttorkning vara högre än vid skulltorkningen. När man sluttorkar höet i rundbalar är det svårt att uppnå en jämn torkning, eftersom densiteten inom balen varierar (Nydegger m.fl. 2009).

3.4 Torkanläggningar

Som tidigare nämnts finns det i huvudsak två olika sätt att torka hö maskinellt: höet kan torkas i lösvikt i en s.k. skulltork (jfr bild 3) eller i en tork avsedd för balar (jfr bild 4). Båda anläggningarna har en botten som är ihålig, där höet läggs. Genom den ihåliga botten kan luften strömma nästan fritt in i höet. Bottenkonstruktionerna är olika beroende på hur man lastar in och ut höet i torken. Anläggningarna där balar torkas har ofta en botten som håller att köras på, av t.ex. hjullastare (Holmström 2004).

I torken finns en fläkt som får luften att strömma och kanaler som styr luften till balarna eller höskullen i torken. För alla torkkonstruktioner är det viktigt med en jämn genomströmning av luft i höet. Om luften inte kommer igenom någon del av höet som finns i torken blir det fukt kvar i höet, vilket leder till att kvaliteten försämras efter en tids lagring. För torkning i balar finns flera olika konstruktioner, både fabriksstillverkade och olika slag av hemmabyggen (Holmström 2004).



Bild 3. Skulltork (Michelsen 2014)



Bild 4. Hötorkning i bal (Lasco 2015)

I en skulltork finns en lyftkran fastmonterad i taket. Kranen används för att flytta på höet till och från höboxarna. Lyftkranen kan flyttas längs skenor i taket med hjälp av oljemotorer. Den har en utskjutbar arm med en stor högrip längst ut på armen. Kranen manövreras från en styrhytt på kranen eller fjärrstyrt med hjälp av en fjärrkontroll (Stepa 2015, Olsson 2014).

3.5 Energieffektivitet vid torkning

Den tork som står i fokus i detta arbete är en skulltork med avfuktare och ett solfångarsystem (se bild 5). I solfångarsystemet tas varmluft under taket till vara, så att torkningsluften sugas genom kanaler som är placerade under plåttaket i torken. Luftens temperatur stiger, men värms inte upp för mycket. Den igenomströmmande luften får inte vara för varm: för det första kan det förstöra näringsämnena i höet och för det andra kan det bildas kondensationslager inne i höet. Det sistnämnda kan ske om temperaturskillnaden mellan hömassan och torkningsluften blir för stor. När varm luft blåses in i höet tar den med sig fukt från de understa lagren och när den fuktiga luften sedan kyls ner under kondensationspunkten på vägen inne i höet kondenserar vattnet inne i hölagren och blir kvar där (Hautala 2007, Nydegger m.fl. 2009).

Några graders höjning i genomströmningsluften bidrar till att energieffektiviteten i torkningen ökar betydligt. Utgående från försök i Österrike, där man har mätt energiåtgången i torkningen med olika energikällor, har man kunnat konstatera att solfångarsystem med

avfuktare är det mest effektiva systemet då man torkar hö. Jämfört med en tork med uppvärmd luft med tillsatt energi var energibehovet för varje borttorkat kilogram vatten betydligt mindre i en tork med solfångarsystem (0,67 kwh och 0,25 kwh). Med en kombination av solfångarsystem och avfuktare minskade energibehovet med ytterligare 0,01 kwh/kg borttorkat vatten.

Tilläggsvärme eller avfuktare är nödvändigt för att kunna torka höet från den andra skörden då fukthalterna i höet är över 30 % (Nydegger m.fl. 2009). En avfuktare är en stor värmepump som har som uppgift att minska fukttinnehållet i luften före det blåses in i höet. En begränsande faktor för kallluftstorkning utan avfuktare är den relativa fuktigheten i insugningsluften i torken. För att man ska kunna nå en högre TS-halt än 80 % vid torkningen ska torkluftens relativa fuktighet vara under 66 % vid 20 grader Celsius (ibid.). Avfuktare, eller tilläggsvärme, är därför nödvändigt för att man ska kunna nå en tillräckligt hög TS-halt och därmed få en säker produktion.

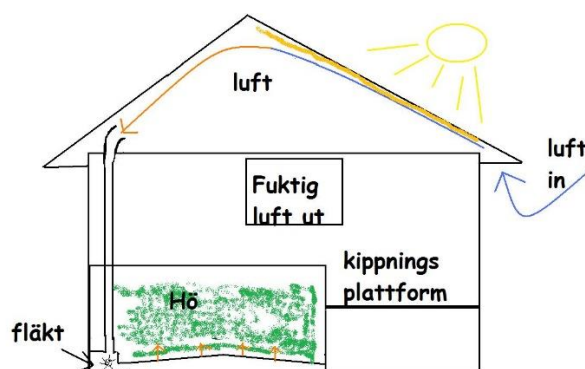


Bild 5. Skiss av tork med solfångarsystem (Mats Wikner 2014)

4. VAL AV HÖTORKSANLÄGGNING OCH METODER FÖR LÖNSAMHETS-UTVÄRDERING

I det här avsnittet redogörs för de metoder som används för att utvärdera lönsamheten när det gäller att bygga en skulltork till modellgården i Kyrkslätt. I avsnitt 4.1. motiveras inledningsvis valet att bygga och utvärdera lönsamheten för just en skulltork. Därefter, i avsnitt 4.2, presenteras de kalkyler som har använts. I avsnitt 4.3 redogörs avslutningsvis för relevanta ekonomiska begrepp.

4.1 Bakgrund till valet av en skulltork

Syftet med detta arbete är att utreda vilken typ av hötorksanläggning som är mest lämplig för modellgården i Kyrkslätt och att utvärdera lönsamheten för att bygga en sådan hötork. Studien har sålunda karaktären av en fallstudie, och det är därför viktigt att komma ihåg att de kalkyler som görs i första hand gäller för den specifika modellgården och dess verksamhet, även om både kalkylerna och resultatet naturligtvis kan tillämpas också på andra gårdar.

Modellgården som står i fokus i arbetet har växtodling på 75 ha och bedriver hästverksamhet. Växtföljden består av havre, korn, hö och färskfodervall. För att ta reda på vilken typ av hötorksanläggning som skulle vara den mest lämpliga för modellgården har bönder som har en hötork i Sverige och Österrike intervjuats (se bilaga 7 för ett utdrag ur en av intervjuerna). Därtill har tidigare forskning tagits i beaktande. Resultatet av intervjuerna och genomgången av forskningslitteraturen visar att en *skulltork* skulle vara det lämpligaste alternativet.

Bönderna i Sverige och Österrike har över lag mycket positiva erfarenheter av sina skulltorkar. Enligt dem har skulltorkssystemet varit fungerande och kostnadseffektivt för att torka stora mängder hö.

För hästar är det, som redan framgått, viktigt att fodret håller hög kvalitet. När det gäller en gård som bedriver hästverksamhet är det sålunda av avgörande betydelse att hötorken kan bevara höets visuella, hygienska och näringsmässiga kvalitet (Nydegger m. fl. 2009). Av de alternativa högtorksanläggningarna torde en skulltork klara detta bäst.

Andra faktorer som har påverkat valet av skulltork är den snabba maskinkedjan och torkens breda användningsområde. En snabb maskinkedja från åker till tork minskar både väderberoendet och mängden arbetskraft vid skörden. En torkanläggning med avfuktare och solfångare kan användas till olika slags torkning, inte bara till hö. Med rätt sorts bottenkonstruktion och kanalisering av luft är det möjligt att modifiera torken så att man också kan torka t.ex. flis, spannmål, ved och virke (Nydegger m. fl. 2009, Wannermacher 2014).

4.2 Metoder för att utvärdera lönsamheten

För att ta reda på huruvida höproduktion med en skulltork skulle vara lönsam för modellgården görs olika typer av kalkyler. Siffrorna som kalkylerna baseras på har dels hämtats från tidigare forskning och intervjuer (både med bönder och tillverkare), dels utgår de från företags offerter (t.ex. gällande materialkostnader) och den skördemängd hö som kan fås från modellgårdens skiften.

För att man ska kunna säga något om lönsamheten för höproduktion med skulltork behövs ett jämförelsematerial. I det här arbetet jämförs därför lönsamheten för höproduktion med lönsamheten för veteodling. Jämförelsen görs inledningsvis med hjälp av en *täckningsbidragskalkyl* för enheten 1 ha för både höodling och veteodling (avsnitt 5).

För att ta reda på hur stor investeringen i en skulltork på modellgården skulle vara görs en *investeringskalkyl* (avsnitt 6.1). Investeringskalkylen utgår från aktuella marknadspriser (byggnads-, maskin- och materialkostnader) som samlats in från olika företag. För att reda ut lönsamheten för att bygga en skulltork för modellgården görs en *totalkalkyl* på odling av 50 ha hö med den investering som odlingen kräver (avsnitt 6.2 och 6.3).

För att hitta gränsen när investeringen i en hötork blir lönsam görs en *nollpunktsanalys* (avsnitt 7.1). Dessutom räknas *säkerhetsmarginalen* ut (avsnitt 7.2).

I följande underavsnitt redogörs närmare för de ekonomiska begrepp som används i kalkylerna.

4.3 Ekonomiska begrepp

Täckningsbidraget är skillnaden i företagsverksamhetens särintäkter och särkostnader. I kalkylen kallas särkostnaderna för *rörliga kostnader* och särintäkterna endast för *intäkter*.

Med **rörliga kostnader** menas de kostnader som uppstår för att man ska kunna producera varan, i detta fall hö. De rörliga kostnaderna stiger kontinuerligt när produktionen ökar (Karlsson 2002).

De **fasta kostnaderna** är alltid lika stora för en specifik anläggning (beroende av anläggningens storlek) och oberoende av produktionsmängden (Karlsson 2002).

I arbetet utreds den **kritiska volymen [q] i ha** för modellgården. Den kritiska volymen räknas också ut för producerat ton hö med hötork. Genom att räkna ut den kritiska volymen kan man beräkna **säkerhetsmarginalen** i ha för höodling med den tänkta anläggningen och en odling på 50 ha. Med **säkerhetsmarginal** menas skillnaden mellan den planerade odlingsarealen på 50 ha och arealen vid den kritiska volymen med den förväntade skördemängden (Karlsson 2002).

Följande formler har använts i kalkylerna (utgående från Karlsson 2002):

Resultatet vid den kritiska volymen: $TI - TK = 0$ (TI = totala intäkter, TK= totala kostnader)

Kritisk omsättning i €: $q_{ha} * PI$ (q_{ha} = kritisk volym i ha, PI = enhetlig produktionsintäkt)

Säkerhetsmarginal: $X - q$ (X = Den aktuella volymen; för modellgården är X = 50 ha)

5. JÄMFÖRELSE AV LÖNSAMHET MED SPANNMÅLSODLING

I det här avsnittet presenteras bidragskalkylerna; först för höodling (avsnitt 5.1) och därefter för veteodling (avsnitt 5.2). Respektive bidragskalkyl visas först i tabellform och under varje tabell preciseras de begrepp som har använts. I avsnitt 5.3 jämförs täckningsbidragen för hö och vete.

För att kalkylerna för hö- och veteodling ska vara så jämförbara som möjligt har man i det här arbetet använt köpta maskintjänster. Det betyder att kostnaderna för maskiner överförs från fasta kostnader till rörliga kostnader, och då behövs inte maskinparkens fasta kostnader beaktas i kalkylerna. Det är en fördel med tanke på att maskinparkerna på gårdarna ofta är olika skick och således varierar behovet av att investera i maskiner från gård till gård. Därtill påverkar maskinernas ålder avskrivningsunderlaget (Aaltonen m. fl. 2012).

5.1 Bidragskalkyl för hö

Täckningsbidrag hö				
Intäkter	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Årlig hömängd som produceras	kg	8500	0,28 €	2 380,00 €
Stöd 2015				
Grundstöd AB	ha	1	183	183,00 €
Kompensationsbidrag AB	ha	1	219	219,00 €
Miljöstöd AB				
Obligatoriska åtgärder	ha	1	54	54,00 €
Växtäcke 80 %	ha	1	54	54,00 €
Stöd för unga odlare	ha	1	40	40,00 €
Intäkter totalt				2 930 €
Rörliga kostnader	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Maskinarbete på åkern				
Höslåtter	€/ha	1	44,00 €	44,00 €
Hösvägning	€/ha	4	44,00 €	176,00 €
Strängläggning	€/ha	1	22,00 €	22,00 €
Inkörning med självlastar vagn	€/ha	1	116,00 €	116,00 €
Gödsel Yara NK	kg	481	0,43 €	207,04 €
Ytspridning av gödsel	ha	1	15,00 €	15,00 €
Vallutsäde	ha	0,3	110,00 €	33,00 €
Växtskyddsbehandling preparat	ha	0,4	25,00 €	10,00 €
Växtskyddsbehandling arbete	ha	0,4	16,00 €	6,40 €
El	kwh	708	0,16 €	113,28 €
Arbete i torken vid skörd	h	0,8	14,60 €	11,68 €
Balnings arbete	h	1,6	14,60 €	23,36 €
Foderanalys	st	0,14	75,00 €	10,50 €
Ränta på 50 % av rörliga kost. 5 %	%	5 %	394,13 €	19,71 €
Rörliga kostnader totalt				807,96 €
Täckningsbidrag hö				2 122,04 €

Tabell 1. Bidragskalkyl för höodling

Preciseringar till de begrepp som används i tabellen:

Intäkter

Årlig hömängd

Uppgifterna baserar sig på medelskörden från första skörden (5500 kgTs/ha) på modellgårdens skiften åren 2010–2014. I beräkningen ingår emellertid både en första och en andra skörd, eftersom två skördar är möjliga tack vare avfuktarsystemet i den hötork som planeras (Michelsen 2014). Priset på hö som beräkningen utgår från baserar sig på modellgårdens inköpspris på torrhö år 2015 exklusive transportkostnader.

Stöd 2015

Uppgifterna om olika typer av stöd baserar sig på Lantbrukskalendern (2015) och Gotfredsen (2015).

Rörliga kostnader

Maskinarbete på åkern

Entreprenadkostnaderna är hämtade ur Lantbrukskalendern 2015. Många arbetsmoment görs med gårdens egna maskiner av jordbrukaren själv, men för att få den faktiska kostnaden utan att beakta olika avskrivningsunderlag för maskinerna utgår beräkningen i tabellen från de entreprenadpriser som anges i Lantbrukskalendern 2015 (s. 296–297).

Gödsel

Tabellpris på gödsel 17.1.2015, baserar sig på inköp av Yara NK gödsel till modellgården. Kvävegiva 130 kg/ha, givan fördelas på följande sätt: 70 kg till första skörd och 60 kg till andra skörd. På modellgården används nu en kvävemängd på 70 kg, eftersom den har konstaterats ge bra näringsvärden och smältbarhet i fodret. Beroende på markens bördighet och näringsinnehåll varierar det gödselslag som ska användas. Vallens behov av kalium är t.ex. stort och kaliumbehovet analyseras genom foderanalyser och markkartering (Riesinger 2006). En större kaliumgiva ökar gödselkostnaderna ytterligare.

Växtskyddsbehandling

Preparatkostnaderna varierar mellan 15 € och 35 €/ha beroende på preparatet. Medelkostnaderna på årsnivå blir ca 25 €/ha (Växtskyddshandbok 2015). Årligen besprutas ca 20 % av vallen enligt behov, men i praktiken blir bekämpningen i första års vallen. Enligt erfarenhet kan maskros kräva bekämpning längs dikeskanter när den sprider sig in i skiftet från kanterna.

Vallutsäde

Vallen som används i höodlingen förnyas vart fjärde år genom insådd i spannmål. För att bibehålla skördenivån och inte öka kvickroten på skiftena brukar man rekommendera att vallen förnyas vart fjärde år (Peltonen m. fl. 2010). Det betyder att ca 25 % av arealen förnyas med tre års mellanrum. Genom att minska liggtiden på vallen minskar förekomsten av kvickrot och andra mångåriga ogräs (Riesinger 2006). Kostnaderna för sådden för anläggningsåret hör till spannmålen, eftersom sådden görs i samband med spannmålsådden och kräver därför inga extra kostnader, förutom utsädet i sådana fall då såmaskinen har en småfrölåda för sådd av gräsfrön.

El

Den mängd el som anges i tabellen används till torkmaskineriet. Bedömningen av torkningstiden baseras sig på erfarenheter från gårdar med liknande anläggningar i Sverige (Michelsen 2014).

Elkonsumtionen för maskineriet har räknats ut med följande siffror: Fläkt 37 kW användning i 480 h, avfuktare 61 kW användning 240 h, kranen 5 kW (körning i två arbetsveckor silofyllning och tömning på 40 h + 40 h = 80h), balningstiden är ca 40 h på basis av erfarenheter från Sverige. Balmaskineriet bedrivs med elmotor på 25 kW och 20 kW.

Arbetskostnader i torken vid skörd

Arbetskostnaderna i torken vid skörd baserar sig på erfarenheterna från gårdar med liknande anläggningar i Sverige och Österrike. Vid skörden finns det en bemannad lyftkran som används i torken. Lyftkranen placerar höet i torksboxarna (Michelsen 2014).

Balning

Balningen sker inne i torken. Den kräver två arbetare och arbetsåtgången baserar sig på erfarenheter från Sverige i motsvarande anläggningar (Olsson 2014).

Foderanalys

Det görs en foderanalys för varje inkört parti. Analyspriserna är hämtade från Viljavuuspalvelu (2015).

5.2 Bidragskalkyl för vete

Täckningsbidrag vårvete				
Intäkter	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Årlig mängd brödvete 85 %	kg	4250	0,17 €	722,50 €
Årlig mängd fodervete 15 %	kg	750	0,13 €	97,50 €
Stöd 2015				
Grundstöd AB	ha	1	183	183,00 €
Kompensationsbidrag AB	ha	1	219	219,00 €
Miljöstöd AB				
Obligatoriska åtgärder	ha	1	54	54,00 €
Växttäck vintertid 40 %	ha	1	18	18,00 €
Stöd för unga odlare	ha	1	40	40,00 €
Intäkter totalt				1 334 €
Rörliga kostnader	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Maskinarbete på åkern				
Harvning	€/ha	1	31,00 €	31,00 €
Sådd	€/ha	1	66,00 €	66,00 €
Gödsel Yara NK	kg	444	0,43 €	191,11 €
Utsäde köpt	kg	69	0,53 €	36,57 €
Utsäde eget	kg	206	0,30 €	61,80 €
Växtskyddsbehandling preparat	ha	1	56,00 €	56,00 €
Växtskyddsbehandling arbete	ha	1	16,00 €	16,00 €
Torkning	€/kg	5000	0,02 €	100,00 €
Skörd	ha	1	100,00 €	100,00 €
Transport från åker	h	0,3	57,00 €	17,10 €
Stubbearbetning	ha	1	40,00 €	40,00 €
Frakt och prover	kg	4794	0,01 €	62,32 €
Ränta på rör.kap. 30 % 5%	%	5 %	116,69 €	5,83 €
Rörliga kostnader totalt				783,74 €
Täckningsbidrag vårvete				550,26 €

Tabell 2. Bidragskalkyl för vårvete

Intäkter

Årlig mängd vete

Uppgifterna baserar sig på medelskörden för spannmålen på modellgårdens skiften åren 2010–2014. Indelningen i brödsäd och fodervete har gjorts utgående från Lantbrukskalendern 2015. Priset på vete är hämtat från Vyr (4.2.2015).

Stöd 2015

Uppgifterna om olika typer av stöd baserar sig på Lantbrukskalendern (2015).

Eftersom modellgårdens jordbrukare är under 40 år är han berättigad till stöd för unga jordbrukare.

Rörliga kostnader

Maskinarbeten på åkern

Entreprenadpriserna är hämtade från Lantbrukskalendern 2015 (s. 296–297). Odlingstekniskt används lättbearbetning med stubbearbetning på hösten och harvning med tallriksredskap på våren (en gång). Sådden sker med direktsåmaskin.

Utsädet

Utsädet förnyas vart fjärde år, vilket betyder att det årligen används 25 % köpt utsäde. Priset på både eget och köpt utsäde baserar sig på Lantbrukskalendern 2015.

Växtskyddsbehandling

Priserna är hämtade från Lantbrukskalendern 2015. Priset i tabellen utgörs av kostnader för ogräsbekämpning (29 €/ha) och svampbekämpning (27 €/ha).

Torkning

Priset baserar sig på uppgifter i Lantbrukskalendern 2015.

Ränta på rörligt kapital

Modellen för att räkna ut ränta på rörligt kapital är hämtad från Lantbrukskalendern 2015.

5.3 Jämförelse av bidragskalkylerna för hö och vete

I tabell 3 nedan jämförs täckningsbidragen för hö och vete. I jämförelse med tabell 1 och 2 är tabell 3 något förenklad, så att vissa poster har slagits ihop. I tabell 3 anges t.ex. alla typer av stöd under samma post.

Täckningsbidrag 1 ha	Hö	Vete
Intäkter		
Produktion	2 380,00 €	820,00 €
Stöd	550,00 €	514,00 €
Totalt	2 930,00 €	1 334,00 €
Rörliga kostnader		
Åkerarbeten	379,40 €	270,10 €
Gödsel	207,04 €	191,11 €
Utsäde	33,00 €	98,37 €
Växtskydd	10,00 €	56,00 €
Torkning	124,96 €	100,00 €
Övrigt	33,86 €	62,32 €
Ränta på eget kapital	19,71 €	5,83 €
Rörliga totalt	807,96 €	783,74 €
Täckningsbidrag	2 122,04 €	550,26 €

Tabell 3. Jämförelse av höets och vetets täckningsbidrag

I tabellen framgår att täckningsbidraget på en ha är 2122 € för hö och 550 € för vårvete. Skillnaden i täckningsbidragen beror på att skördemängden och priset på hö är högre än på vete (se tabellerna 1 och 2 ovan och raden för produktion i tabell 3). För att uppnå den i tabellen angivna skördemängden på torrhö bör man emellertid komma ihåg att det krävs två skördar.

För tillfället är priset på hö betydligt bättre än på spannmål. Spannmålspriset går inte att påverka, utan det följer ett världsmarknaspris. Det går dock att gardera sig för ett sjunkande världsmarknadspris genom att ingå ett förhandsavtal (Vyr 2015). Nackdelen med ett förhandsavtal är emellertid att man är bunden till avtalet också i sådana fall då världsmarknadspriset stiger.

När det gäller hö är det viktigt att komma ihåg att försäljningen sker som direktförsäljning. Det betyder att försäljningen snarast påverkas av en eventuell konkurrens (särskilt om det inom ett lite område finns flera försäljare) och inte av världsmarknaden. Det betyder i sin tur att man som jordbrukare måste kunna marknadsföra sin vara. Också gällande hö kan man emellertid ingå förhandsavtal, men då lönar det sig att vara säker på att man får en god skörd.

Det nya stödsystemet stöder en åkerodling där man ökar växttäcket vintertid. Växttäcket vintertid minskar erosion och därigenom näringsförluster under vinterhalvåret (Alakukku m.fl. 2015). De preliminära stödnivåerna för år 2015 på modellgården är 550 €/ha för vall och 514 €/ha för spannmål. Skillnaden i stödnivåerna bidrar till att täckningsbidraget för hö är större än täckningsbidraget för vete.

Maskinkostnaderna är större för höodling än för spannmål (se tabell 3, posten åkerarbeten). Maskinkostnaderna är 270 €/ha för spannmål och 379 €/ha för hö. Om regn hotar vid skördetidpunkten har man begränsat med tid då höet ska köras in i torken. Kvaliteten på höet blir också jämnare då inkörningen sker under en kortare tid (Nydegger m.fl 2009). En snabb skördekedja förutsätter effektiva maskiner.

Gödselkostnaderna är höga både för höodling och för veteodling. För höodlingens del skulle det vara gynnsamt att få in en baljväxt som hästarna tål i sortvalet och som samtidigt binder kväve biologiskt till vallen. Med kvävfixerande växter i vallen kan man med fördel lämna bort kvävegödslingen helt (Riesinger 2006, Ylhäinen 2012). En minskning i gödselutgifterna skulle i så fall ytterligare bidra till en bättre lönsamhet i höodlingen.

Utsädeskostnaderna för hö är mindre än för vete, eftersom vallen endast etableras vart fjärde år medan vete etableras varje år.

Också när det gäller växtskyddet är kostnaderna för vallodling lägre än för veteodling. Oftast kräver vallen ogräsbekämpning endast under det första året efter anläggningen, i varje fall om etableringen är jämn och inte har luckor där ogräsen kan sprida sig (Peltonen m.fl. 2010). Om de odlingstekniska åtgärderna vid etableringen av vallen lyckas besprutas den alltså endast vart fjärde år, till skillnad från veteodlingen som besprutas efter varje etablering.

Torkkostnaderna för en ha hö är högre än för en ha vete, men om man istället jämför torkkostnaderna per kilogram är förhållandena omvända. Torkkostnaderna för ett kilogram vete är 0,020 c och för ett kilogram hö 0,0015 c (har räknats ut genom att dividera torkkostnaderna för 1 ha med skörden för 1 ha). Det betyder att kostnaderna för den torkade mängden är mindre för hö än för spannmål. Torkningskostnaderna varierar emellertid något från år till år beroende på vid vilken fukthalt man skördar grödorna.

I tabell 3 framgår, avslutningsvis, att de rörliga kostnaderna för veteodling och höodling med skulttork är nästan lika stora. Den stora skillnaden i täckningsbidragen beror alltså på intäkterna. De mest avgörande faktorerna är skördemängden och priset på grödorna. Även stöden påverkar intäkterna i någon mån, men de är inte avgörande för att skillnaden i täckningsbidragen blir så stor som tabellen visar.

6. LÖNSAMHETENS TOTALKALKYLER

I det här avsnittet jämförs lönsamheten mellan höodling och veteodling genom en totalkalkyl, där intäkter, rörliga kostnader och fasta kostnader ingår. Totalkalkylerna för de olika grödorna finns i sin helhet i bilaga 1 och 2, men i avsnitt 6.2 presenteras en förenklad version. Innan det, i avsnitt 6.1, redogörs närmare för investeringskostnaderna för en hötorksanläggning. Avsnittet avslutas med en kort diskussion kring skillnaderna i lönsamheten för hö- och veteodling.

6.1 Investeringskostnader för en hötorksanläggning till modellgården

Investeringen i en hötorksanläggning till modellgården består av följande: torkbyggnad (hall med inredning), torkmaskineri, stationära maskiner, planering, olika typer av lov och ny elanslutning. Investeringskostnaderna för allt detta framgår av tabell 4 nedan. De olika posterna förklaras närmare under tabellen.

Investerings kostander	
Torkmaskineri	225 000,00 €
Hallbyggnad med inred	360 000,00 €
Planering	4 600,00 €
Olika lov	3 100,00 €
Ny Elanslutning 3x 200 A	18 000,00 €
Stationära balmaskiner	120 000,00 €
Totalt	730 700,00 €
Investeringsstöd 20%	146 140,00 €
Investering € totalt	584 560,00 €

Tabell 4. Investeringskalkyl

Investeringskostnader

Hallbyggnad med inredning

Den planerade torkbyggnaden har måtten 60 x 20 x 7 m (längd x bredd x höjd). Materialet på konstruktionen planeras att vara stål, limbalk och trä (brädfodringen). Torkbyggnaden har

inga fönster, eftersom solljuset kan leda till kvalitetsförluster när höet lagras. Byggnadens inredning görs av plywood och trävirke. Med en konstruktion av trä undviker man kondensering på konstruktionens ytor. Som redan framgått kan kondensering försämra höets kvalitet (Nydegger m.fl. 2009).

Byggnadskostnader av den här typen är alltid svåra uppskatta exakt, och därför bör man komma ihåg att de faktiska kostnaderna naturligtvis kan skilja sig något från dem som anges i tabellen. Byggnadskostnaderna i investeringskalkylen baserar sig på siffror hämtade från Lantbrukskalendern 2015 (s. 263). Därtill har byggnadsingenjörer konsulterats (Niemi 2015).

Torkmaskineri

De maskiner som behövs för själva torkmaskineriet är hökran, fläkt, avfuktare och automation. Kostnaderna för dessa maskiner baserar sig på en offert från det österrikiska företaget Heutrocknung SR (Wannermacher 2014). Av tabellen framgår att priset på torkmaskineriet uppgår till 225 000 €.

Stationära balmaskiner

De maskiner som behövs för att bala i torken är småbalare, avlastarbord och en maskin som binder ihop små balar till en stor för att göra hanteringen av balarna lättare (nedan kallad ihopbindare). Dessutom behövs en elektrisk drivning till småbalaren och en hydraulisk drift för ihopbindaren.

Priset för småbalaren baserar sig på sökningar på webbsidan Mascus.co.uk. Som sökvillkor har årsmodell 2000 eller nyare angetts. Endast småbalare av kända märken har tagits i beaktande. Ett medelpris har sedan räknats för träffarna. Priset som har använts i kalkylen är 11 000 €. Det gäller för en småbalare som är av årsmodell 2000 eller nyare och som är i gott skick.

Priset på avlastarbordet som används i kalkylen är ca 20000 € (Rekordverken 2015).

Också priset på ihopbindaren har hämtats från webbsidan Mascus.co.uk. Medelpriset på sökträffarna uppgår till 27 000 €, som är den summa som kalkylen baserar sig på.

För att kunna bala inomhus i torken behövs även elektrisk drivning för maskinerna. Komponenterna till den elektriska drivningen kostar sammanlagt ca 22 000 € inklusive installation. Siffran baserar sig på listpris på elmotorer och vinkeldrev, hämtade från VEM (2015).

Slutsumman för hela den stationära balanordningen inklusive installation förväntas alltså uppgå till 120 000 €. Här bör man igen komma ihåg att det är frågan om en uppskattning. Priset på enskilda maskiner varierar mycket beroende på hur gamla de är. Maskinerna måste dessutom anpassas till stationär användning och eftersom sådana installationer ofta är hemmabyggen är det svårt att uppskatta exakta priser. Ett exempel på en stationär balningskedja ges i bild 6 nedan.



Bild 6. Stationär balningskedja (Olsson 2014)

Planering

Priset på en hallritning är hämtat från Pro Agria. Det baserar sig på modellgården senaste byggprojekt, som utfördes år 2011.

Olika lov

Med lov avses byggnadslov och den byråkrati som hör därtill. Priset i kalkylen baserar sig på Kyrksläatts kommuns taxor år 2015.

Elanslutning

Den stora elförbrukningen som en hötorksanläggning för med sig kräver en ny och större elanslutning till modellgården. Den nuvarande anslutningen på 3 X 125 A måste bytas ut till en anslutning på 3 x 200 A. Priset i kalkylen utgår från Fortums anslutningspriser år 2015.

Intäkter – investeringsstöd

Enhetskostnaderna är hämtade ur Lantbrukskalendern 2015 och det maximala stödbelopp är 20 % för torkbyggnader.

6.2 Totalkalkyl

I tabell 5 presenteras en totalkalkyl för hö- och veteodling på 50 ha. Efter tabellen beskrivs de olika posterna som ingår i tabellen närmare.

Totalkalkyl för lönsamhet 50 ha		
	Hö	Vete
Intäkter		
Produktion	119 000,00 €	41 000,00 €
Stöd	27 500,00 €	25 700,00 €
Intäkter totalt	146 500,00 €	66 700,00 €
Rörliga kostnader		
Åkerarbeten	18 970,00 €	13 505,00 €
Gödsel	10 351,85 €	9 555,56 €
Utsäde	1 650,00 €	4 596,50 €
Växtskyddsmedel	500,00 €	1 450,00 €
Torkning	6 248,00 €	2 250,00 €
Övrigt	9 993,00 €	11 550,00 €
Ränta på rörligt kap. 5 %	1 192,82 €	321,80 €
Rörliga kost. totalt	48 905,67 €	43 228,86 €
Fasta kostnader		
Underhåll	2 365,00 €	865,00 €
Administration	500,00 €	500,00 €
Föräkringar	2 450,00 €	880,00 €
Avskrivningar	28 885,33 €	9 900,00 €
Ränta på eget kapital 5 %	14 614,00 €	11 250,00 €
Fasta kost. totalt	48 814,33 €	23 395,00 €
Resultat	48 779,99 €	76,14 €
Skatter	9 756,00 €	15,23 €
Resultat efter skatt	39 023,99 €	60,91 €

Tabell 5. Totalkalkyl för hö- och veteodling

Intäkter

Se avsnitt 5.1 och 5.2.

Rörliga kostnader

Se avsnitt 5.1 och 5.2.

Fasta kostnader

Underhåll och underhållsmaterial

Med underhåll avses t.ex. städning och reparation av byggnaden. Den uppskattade arbetsmängden för underhåll av byggnaden är 25 h. Kalkylen baserar sig på ett lönekrav på 14,60 €/h. Den uppskattade summan för underhållsmaterial per år är 2000 € för hötorken och 500 € för spannmålstorken (Lantbrukskalendern 2015).

Försäkringar

I posten försäkringar ingår lantbruksförsäkring och försäkring av fastigheten. Lantbruksförsäkringen för hötorken har uppskattats till ca 800 €. Fastighetsförsäkringen baserar sig modellgårdens nuvarande försäkringspremie, som uppgår till 8469 € för fem byggnader. Risken för brand är stor när det gäller hötorken, vilket leder till att försäkringspremien stiger. Den totala försäkringspremien för hötorken uppskattas till 2450 €.

Vad gäller spannmålstorken är försäkringspremien inbakad i torkkostnaderna (enligt Lantbrukskalendern 2015).

Administration

Kostnaderna för administration innefattar bl.a. bokföring, samtal med köpare och arbetsledning. Den uppskattade tidsanvändningen är 20 h. Lönekravet som kalkylen utgår från är 14,60 €/h. För spannmål är administrationskostnaderna lägre än för höodling, eftersom vete inte säljs som direktförsäljning (vilket t.ex. leder till mindre behov av marknadsföring).

Kostnader för täckdiken

Kostnaderna för täckdiken baserar sig på Lantbrukskalendern 2015. I de egentliga totalkalkylerna i bilaga 1 och 2 är täckdikeskostnaderna insatta som rörliga kostnader (i tabell 5 under posten övrigt), för att man ska kunna räkna ut den kritiska volymen (se avsnitt 7). Täckdikeskostnaderna är inte beroende av produktionsmängden på en ha, men de är arealbaserade och därför insatta under posten rörliga kostnader i kalkylen (som baserar sig på skördemängden för en viss areal).

Avskrivningar

Avskrivningsunderlaget består av totalainvesteringen efter att man dragit av investeringsstödet som är 20 % eller 146 140,00 €. De totala avskrivningarna görs på 584

560,00 €. Avskrivningarna baseras på användningsåren skilt för byggnaden, de stationära maskinerna och balmaskinerna.

Den uppskattade användningstiden för torkbyggnaden är 30 år, livslängden på torkmaskinerna uppskattas till 20 år och på de stationära balmaskinerna till 10 år. Avskrivningarna görs på den summa som fås efter att investeringsstödet har tagits bort från det investerade beloppet.

Vad gäller spannmålstorken är avskrivningssumman tagen ur Lantbrukskalendern 2015.

Ränta på eget kapital

Avkastningsförväntningen på det investerade kapitalet är 5 %. Som kapital har använts 225 000 €, som är den summa som beskriver åkerns värde. Siffran är tagen ur Lantbrukskalendern 2015. En summa som beskriver det egna bundna kapitalet i hötorken har dessutom tillagts. Summan för det egna bundna kapitalet har uppskattats till 67 280 €.

Resultat

Resultatet räknas ut genom att subtrahera de rörliga och fasta kostnaderna från intäkterna.

Skatter

I arbetet antas att anläggningen bedrivs som aktiebolag. Samfundsskatten år 2015 är då 20 %.

Resultat efter skatt

Resultatet efter skatt räknas ut genom att subtrahera skatterna från resultatet före skatt.

6.3 Tolkning av resultaten i totalkalkylerna

Av totalkalkylerna i bilaga 1 och 2 och den förenklade kalkylen i tabell 5 framgår att höodling med skulltork är mycket lönsam i jämförelse med veteodling. De totala kostnaderna för höodling är visserligen större än för veteodling, men samtidigt är också intäkterna för höodling betydligt mycket större än för veteodling. Intäkterna för höodling är så pass stora att de både täcker utgifterna och gör produktionen lönsam.

7. NOLLPUNKTSANALYS OCH SÄKERHETSMARGINAL

I det här avsnittet görs två olika typer av nollpunktsanalyser; en för att räkna ut hur mycket hö man måste odla för att täcka kostnaderna (avsnitt 7.1) och en för att räkna ut hur mycket hö man måste producera med torken för att täcka kostnaderna (avsnitt 7.2). Dessutom räknas säkerhetsmarginalen ut (avsnitt 7.3).

7.1 Kritisk volym i ha för en lönsam höproduktion på modellgården

Av lönsamhetskalkylen för höodling (bilaga 1, tabell 5) framgår att höodling är vinstbringande på modellgården, där den planerade höodlingsarealen är 50 ha och den förväntade skördemängden 8500 kg. För att ta reda på hur mycket hö man måste odla för att odlingen ska täcka kostnaderna görs ett resultatdiagram (se diagram 1 nedan). Också den kritiska volymen i ha räknas ut.

Den kritiska arealen kan avläsas som skärningspunkten för linjerna totalkostnad och totalintäkt (Karlsson 2002). I resultatdiagram 1 finns inritat den totalkostnad och -intäkt som odling med olika arealer medför. På x-axeln anges odlingsarealen i ha och på y-axeln anges kostnaderna i euro.

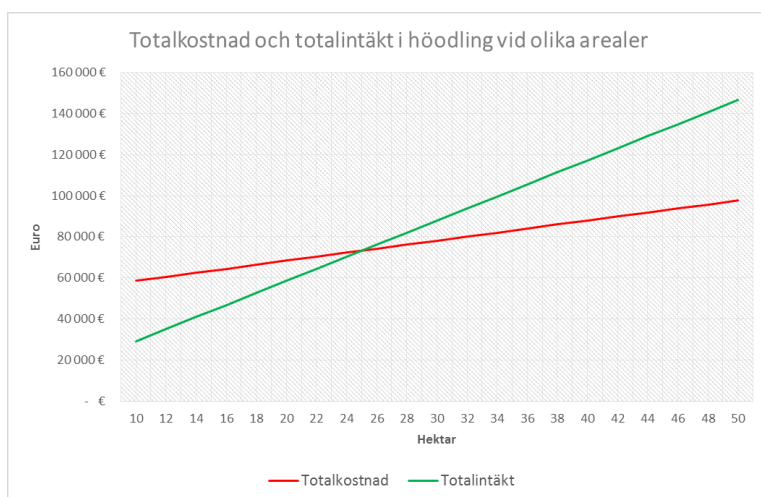


Diagram 1. Kritisk volym i ha för höodling

Med kritisk volym avses att intäkterna och kostnaderna ska vara lika stora; vid den kritiska volymen i ha är resultatet alltså noll. Den kritiska volymen räknas ut med formeln nedan (Karlsson 2002).

$$TI - TK = 0$$

TI = enhetlig produktionsintäkt (PI) * q_{ha}

TK = enhetliga rörliga kostnader (RK) * q_{ha} + fasta kostnader (FK)

$$PI * q_{ha} - (RK * q_{ha} + FK) = 0$$

Den kritiska volymen q_{ha} i ha för modellgården räknas alltså ut på följande sätt:

PI = 2930 €/ha (se tabell 3)

RK = 807 €/ha (se tabell 3)

FK = 48814 € (se tabell 5)

$$2930 * q_{ha} - (807 * q_{ha} + 48814) = 0$$

$$q_{ha} = 25ha$$

Den kritiska volymen q_{ha} är 25 hektar.

Den kritiska omsättningen för modellgården räknas ut på följande sätt:

$$q_{ha} * PI$$

$q_{ha} = 25 ha$

PI = 2930 € (se tabell 3)

$$25ha * 2930€ = 73250€$$

Den kritiska omsättningen är 73 250 €.

Den kritiska volymen i ha är i hög grad beroende av skördemängden/ha. Om den förväntade skördemängden inte uppnås ökar den areal som behövs för att täcka kostnaderna. De totala intäkterna för höodlingen på modellgården är 146 500 € på 50 ha och av detta uppgår stöden till 27 500 €. De arealbaserade stöden utgör alltså ca 19 % av de totala intäkterna. En minskning i skördemängden leder till att den kritiska volymen i ha ökar.

Den kritiska omsättningen är den omsättning som behövs för att produktionen ska täcka alla kostnader.

7.2 Kritisk volym i ton torkat hö för den planerade anläggningen

För att kunna räkna ut hur mycket hö man måste producera med torken för att täcka kostnaderna räknas den kritiska volymen för torken utan att räkna med stöden. Detta för att ha ett jämförelsetal som inte är beroende av skördemängd/ha eller stöden, t.ex. om en gård vill skörda åkrar som inte hör till den egna gården och som man då inte själv lyfter stöd för.

I diagrammet nedan (diagram 2) anges den kritiska volymen q_{ton} i ton skördat hö utan att stöden är medräknade. Den kritiska volymen i ton hö är mera riktigande för torkinvesteringens lönsamhet när skördemängden för en viss areal är osäker. I diagrammet är de rörliga och fasta kostnaderna omräknade till €/producerat ton. Kalkylerna finns i bilaga 3.

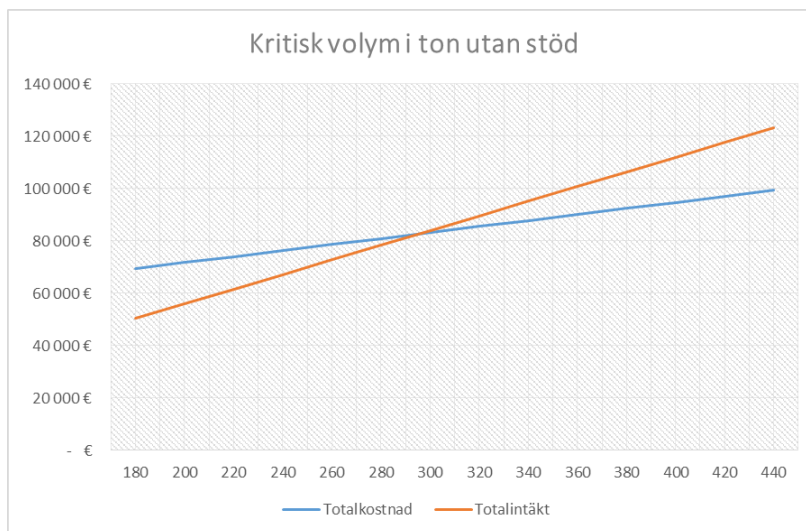


Diagram 2. Kritisk volym i ton utan stöd

Den kritiska volymen i ton för höproduktion med hötork utan stöd har räknats på följande sätt:

$$TI_{\text{ton}} - TK_{\text{ton}} = 0$$

TI_{ton} = produktionsintäkter för ett ton hö (PI_{ton}) * q_{ton}

TK_{ton} = rörliga kostnader för produktionen ett ton hö (RK_{ton}) * q_{ton} + fasta kostnader (FK)

$$PI_{ton} * q_{ton} - (RK_{ton} * q_{ton} + FK) = 0$$

Den kritiska volymen q_{ton} i ton utan areal stöd för modellgården räknas alltså ut på följande sätt:

$PI_{ton} = 280 \text{ €/ton}$ (se bilaga 3, totalkalkyl för 1 ton)

$RK_{ton} = 115 \text{ €/ha}$ (se bilaga 3, totalkalkyl för 1 ton hö)

$FK = 48814 \text{ €}$ (se tabell 5)

$$280 * q_{ton} - (115 * q_{ton} + 48814) = 0$$

$$q_{ton} = 296 \text{ ton}$$

För att täcka kostnaderna för hötorken krävs alltså en årlig produktionsmängd på 296 ton när priset är 280 €/ton.

7.3 Säkerhetsmarginal

Om man vet den kritiska volymen kan man planera odlingen så att säkerhetsmarginalen är tillräckligt stor. Med säkerhetsmarginal avses då den volym som överstiger den kritiska volymen (Karlsson 2002). För modellgården på 50 ha är säkerhetsmarginalen i ha **50 ha – 25 ha, dvs. 25 ha**, om den förväntade skördemängden på 8500 kg/ha uppfylls. I euro är säkerhetsmarginalen lika stor som skillnaden mellan den **förväntade omsättningen och den kritiska omsättningen**. Säkerhetsmarginalen blir alltså **146 500 € - 73 250 € = 73 250 €**. I diagrammet nedan är säkerhetsmarginalen inritad med beige färg.

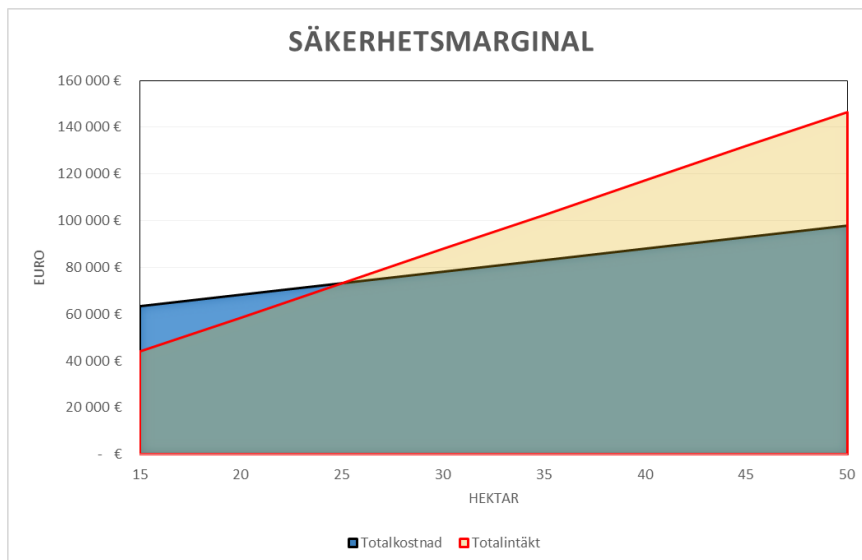


Diagram 3. Säkerhetsmarginal

Av diagrammet framgår att storleken på säkerhetsmarginalen i euro ökar för varje ha över 25 ha som man odlar.

Säkerhetsmarginalen kan användas som en trygghetsfaktor för produktionen, t.ex. om den förväntade skördemängden inte uppnås (Karlsson 2002).

8. SAMMANFATTNING OCH DISKUSSION

Syftet med det här arbetet var dels att undersöka vilka olika alternativ som finns för att bygga en hötork till en gård i Kyrkslätt, dels att studera hötorkens eventuella lönsamhet i förhållande till spannmålsodling. I det här avsnittet sammanfattas resultaten.

Den första forskningsfrågan gällde vilka olika alternativ som finns för att bygga en hötork och vilken typ av teknisk lösning som skulle vara den mest ändamålsenliga för modellgården. Kartläggningen har visat att den mest ändamålsenliga lösningen skulle vara en skulltork, där höet torkas löst. De avgörande faktorerna var möjligheten att torka en andra skörd (tack vare tekniken med avfuktare och solfångare), möjligheten att torka också annat än hö, minskade överfarter på åkern och därmed mindre markpackning (som i sin tur hjälper till att öka markens bördighet), samt ett mindre behov av maskiner och arbetskraft (och därmed mindre driftskostnader).

Den andra forskningsfrågan som skulle besvaras handlade om kostnaderna för att bygga den hötorksanläggning som på basis av forskningsfråga 1 visade sig vara mest ändamålsenlig för modellgården. Kalkylerna som gjorts för detta arbete har visat att kostnaderna för en sådan anläggning (dvs. en skulltork) uppgår till ca 584 560,00 €, om man räknar med ett investeringsstöd på 20 % för byggandet.

Den tredje och sista forskningsfrågan handlade om huruvida det är lönsamt att investera i en hötorksanläggning på modellgården, dvs. en gård som i nuläget bedriver hästverksamhet med 65 hästar och har 75 ha odlingsmark. Utgående från kalkylerna kan man konstatera att höproduktion skulle vara lönsam med den planerade anläggningen. Vinsten efter skatt uppgår till 27 % av omsättningen, vilket är mycket högt i jämförelse med andra grödor som odlas som bulkvara. Vinstprocenten räknas genom att dividera resultatet efter skatt med omsättningen.

Med tanke på att modellgården bedriver hästverksamhet och därmed har stor åtgång på kvalitetshö på sin egen gård skulle en investering i en hötorksanläggning vara än mer motiverad. Hökonsumtionen på modellgården är i dagsläget 240 000 kg per år. Den mängden skulle överskrida den kritiska volymen på 25 ha för den planerade anläggningen med skördemängden 8500 kg/ha. Det betyder att man kunde nå lönsamhet i produktionen enbart genom hökonsumtionen på den egna gården.

Sammanfattningsvis kan alltså konstateras att en skulltork där höet torkas löst skulle vara en mycket lönsam investering för modellgården. I jämförelse med veteodling, som gården bedriver i dagsläget, skulle höodling vara betydligt lönsammare.

Visserligen bör man komma ihåg att kostnaderna för den här typen av investeringar är svåra att uppskatta exakt, och de siffror som kalkylerna i det här arbetet baserar sig på kan i en verklig situation variera något, t.ex. beroende på vilka tillverkare man väljer, hur nya maskinerna man köper är och vid vilken tidpunkt investeringen görs. Som framgått av det här arbetet är gödselkostnaderna en av de största enskilda utgifterna (av de rörliga kostnaderna), och således påverkar också gödselpriset lönsamheten märkbart. Om man vill reducera gödselkostnaderna kunde ett odlingssystem med kvävebindande baljväxter vara ett alternativ. I nuläget finns det emellertid inte särskilt mycket kunskap om huruvida kvävefixerande växter lämpar sig som foder för hästar.

En annan sak som påverkar slutresultatet är elförbrukningen och elpriset. I den hötork som planerats i detta arbete är el den enda externa energikällan och elförbrukningen tämligen

stor. För att minska elkostnaderna kunde det var värt att i ett senare skede beräkna lönsamheten för en hötork som också bedrivs med elproducerande solceller.

Jordbruk i allmänhet är en kapitalbindande verksamhet och de fasta kostnaderna är generellt höga. Detta gäller också för höodling. I det här arbetet har entreprenadtjänster använts som underlag för maskinarbetet på åkern, men om jordbrukaren skulle använda sina egna maskiner skulle de fasta kostnaderna stiga ytterligare. Om man kan minska behovet av maskiner och hitta de mest ändamålsenliga maskinerna – alternativt överväga att använda äldre maskiner – kan man också minska kostnaderna.

Eftersom hötorksanläggningar av den typ som planerats i detta arbete är en relativt ny uppfinning och eftersom systemet är tämligen obeprövat, speciellt i Finland, är det svårt att uppskatta både arbetsmängden (och därmed kostnaderna för arbetet) och torkningstiden (och därmed kostnaderna för t.ex. el). De uppgifter som använts i detta arbete grundar sig på erfarenheter från Sverige, där kilmatet i stort sett är det samma som i Finland, och således torde uppskattningarna i alla fall stämma ganska bra.

De aspekter som diskuterats ovan gäller kostnaderna för en hötorksanläggning och höodling, men det är klart att även intäkterna är svåra att bedöma exakt. Till att börja med påverkas intäkterna av försäljningspriset, som kan variera från år till år. Därtill påverkas intäkterna i hög grad av skördemängden, som i sin tur är beroende av väderförhållandena – något som självfallet är avgörande för all typ av odlingsverksamhet. I den meningen är höodling knappast mindre riskfylld än odling av någon annan gröda.

Som framkommit upprepade gånger är skulltorksanläggningar fortfarande sällsynta i Finland – men just därför borde sådana byggas och testas. Alla bönder i Sverige som har intervjuats för detta arbete har endast positiva erfarenheter av den typens torkar, och de menar att investeringen för deras del har varit mycket lönsam. De lönsamhetsberäkningar som gjorts i detta arbete stöder i hög grad de svenska böndernas åsikter. Kalkylerna har visat att höodling med skulltork skulle vara en mycket lönsam verksamhet på modellgården, och särskilt i förhållande till spannmålsodling.

Källförteckning

Aaltonen Raila m.fl. 2012, Entreprenadtjänster. Vasa: ProAgria Svenska Lantbrukssällskapens förbund.

Alakukku Laura m.fl 2015, Viljelykiertojen monipuolistaminen. Borgå: ProAgria Keskusten Liitto.

Fortum 2015, Elanslutningspriser 2015. Hämtat 17.1.2015 från:
http://www.fortum.com/countries/fi/SiteCollectionDocuments/Sahkon-siirto-ja-liittymat/FED_Liittymismaksuhinnasto_2013_Fin.pdf

Gotfredsen Micke 2015, Nationella stödpaketet blev bättre än väntat anser Mats Nylund. I: Landsbygdens Folk 1/2015.

Hautala Mikko 2007, Fysiikkaa pellostä pöytään ja takaisin pöytään. Helsingfors: Helsingin yliopiston agroteknologian laitos.

Holmström Kerstin 2004, Höbonde med principer. I: LoA 6-7/2004

Karlsson Ingvar 2002, Karlssons Fika-bok Finansiering och kalkylering. Malmö: Liber.

Kyrkslätt kommun 2015. Hämtat 17.1.2015 från
http://www.kirkkonummi.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/kirkkonummi/embeds/kirkkonummiwwwstructure/34908_RV_taksa_12.2.2013_HYVAKSYTTY.s.pdf

Lantbrukskalendern 2015. Svenska lantbrukssällskapets förbund.

Lasco 2015, Tillverkare av hötorkning apparater och koncept. Hämtat 29.1.2015 från:
<http://www.lasco.at/en/round-bale-drying-and-round-bale-ventilation-for-hay/>

Mascus 2015, Begagnade balmaskiner. Hämtat 30.1.2015 från
<http://www.mascus.co.uk/arcusin/+/Search.html> och
<http://www.mascus.co.uk/+/categorypath%3dagriculture%252fforagers%252fsquarebalers/+3,20,relevance,search.html>

Michelsen Job 2014, Intervju med höodlare från Nyköping i Sverige. Intervjuare: Mats Wikner; intervjun gjordes hösten 2014. (Job Michelssen bedriver en mjölkgård som förädlar ekomjolk till ost på gården. Han producerar hö med en hötork med avfuktare och solfångarsystem. Utdrag ur intervjun i bilaga 7.)

Myllys Merja 2014, Maan rakenne paremmaksi juurten avulla. Hämtat 30.1.2015 från:
file:///C:/Users/Admin/Downloads/ely_raha_faktaa7_ilmanmerkkeja.pdf

Niemi Eino 2015, Intervju om hallbyggnadskostnader. Intervjuare: Mats Wikner; intervjun gjordes i januari 2015.

Nydegger Franz m.fl. 2009, Qualitätsheu durch effektive und kostengünstige Belüftung. Hämtat 25.1.2015 från: <http://www.aelf-ke.bayern.de/pflanzenbau/heu.pdf>

Olsson Olov 2014, Besök hos höodlare i Högsäter Sverige 2–3.1.2014. (Olsson har en höodling på 70 ha och två hötorksanläggningar. Under besöket fördes en diskussion om hötorkarna, det gjordes egna observationer och togs fotografier; se exempel i bilaga 6.)

Op-pohjola 2014, Op-pohjola Rahoitusopas. Hämtat 23.1.2015 från: <https://www.op.fi/media/liitteet?cid=151689902&srccid...srcpl=4>

Peltonen Sari m.fl. 2010, Vallfoder – odling och användning. Vasa: ProAgria Svenska Lantbrukssällskapens förbund.

Rekordverken 2015. Hämtat 20.1.2015 från: <http://www.rekordverken.se/Produkter/Vestmek/Avlastarbord%20och%20transportor.pdf>

Riesinger Paul 2006, Grunder för ekologisk växtodling. Karis: FRAM.

Seppänen Raimo m.fl. 2007, Maols tabeller. Keuruu: Otava.

Stepa 2015, Overhead slewing cranes. Hämtat 26.1.2015 från: <http://www.stepakran.com/en/agriculture/overhead-slewing-cranes/#gallery-0>

Suomen Hevostietokeskus 2015. Hämtat 29.1.2015 från: <http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=817&kieli=3>

Svenska livsmedelsverket 2015, Hur påverkas maten då den tillagas? Hämtat 24.1.2015 från: <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Vad-innehaller-maten/Naringsvinster-och-naringsforlust-vid-matlagning/>

Ylhäinen Annaleena 2012, Valkuaisrehua ilman tyypilannoitusta – sinimailanen haastaa puna-apilan. I: Käytännön maamies 1/2012.

Vilja-alan yhteistyöryhmä 2015. Hämtat från 4.2.2015 från: http://www.vyr.fi/www/fi/liitetiedostot/markkinatietoa/markkinaoppaat/huoneentaulu_markkinariskien_hallinnasta_suomeksi.pdf

Viljavuuspalvelu 2015, Prislista för foderanalyser 2014. Hämtat 22.1.2015 från: <https://www.atrionuottajat.fi/atrianauta/ruokintajarehut/ruokinnanpaaperiaatteet/Documents/Viljavuuspalvelu%20hinnasto%202014.pdf>

Vem 2015, VEM Motors prislista på elmotorer och tillbehör. Hämtat 27.1.2015 från:
<http://www.vem.fi/userData/vem/downloads/vem-motors-fi/hinnasto/VMF-hinnasto-2015-netti.pdf>

Wannermacher Klaus 2014, Intervju med försäljare från företaget Heutrocknung SR.
Intervjuare: Mats Wikner; intervjun gjordes 6.8.2014.

Bilaga 1. Lönsamhetstotalkalkyl för hötork med odling på 50 ha

Lönsamhetskalkyl för hötork				
Investerings kostander			Andel av totala	Belopp med inv.stöd
Torkmaskineri	225 000,00 €		31 %	180 000,00 €
Hallbyggnad med inred	360 000,00 €			
Planering	4 600,00 €			
Olika lov	3 100,00 €	Byggnads kost.		
Ny Elanslutning 3x 200 A	18 000,00 €	385 700,00 €	53 %	308 560,00 €
Stationära balmaskiner	120 000,00 €		16 %	96 000,00 €
Totalt	730 700,00 €			
Investeringsstöd 20%	146 140,00 €			
Investering € totalt	584 560,00 €			
Intäkter	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Årlig hömängd som produceras	kg	425000	0,28 €	119 000,00 €
Stöd 2015				
Grundstöd AB	ha	50	183	9 150,00 €
Kompensationsbidrag AB	ha	50	219	10 950,00 €
Miljöstöd AB				
Obligatoriska åtgärder	ha	50	54	2 700,00 €
Växtäcke 80 %	ha	50	54	2 700,00 €
Stöd för unga odlare	ha	50	40	2 000,00 €
Intäkter totalt				146 500 €
Rörliga kostnader	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Maskinarbete på åkern				
Höslåtter	€/ha	50	44,00 €	2 200,00 €
Hösvågning	€/ha	200	44,00 €	8 800,00 €
Strängläggning	€/ha	50	22,00 €	1 100,00 €
Inkörning med självlastar vagn	€/ha	50	116,00 €	5 800,00 €
Gödsel Yara NK	kg	24074	0,43 €	10 351,85 €
Ytspredning av gödsel	ha	50	15,00 €	750,00 €
Vallutsäde	ha	15,0	110,00 €	1 650,00 €
Växtskyddsbehandling preparat	ha	20,0	25,00 €	500,00 €
Växtskyddsbehandling arbete	ha	20	16,00 €	320,00 €
El	kwh	35400	0,16 €	5 664,00 €
Arbete i torken vid skörd	h	40	14,60 €	584,00 €
Balning arbete	h	80	14,60 €	1 168,00 €
Foderanalys	st	7	75,00 €	525,00 €
Kostnader för täckdiken	ha	50	166,00 €	8 300,00 €
Ränta på 50 % av rörliga kost.	%	5 %	23 856,43 €	1 192,82 €
Rörliga kostnader totalt				48 905,67 €
Täckningsbidrag				97 594,33 €
Fasta kostnader				
Underhåll	h	25	14,60 €	365,00 €
Underhållsmaterial	€	2000	2 000,00 €	2 000,00 €
Försäkringar	€	€	2 450,00 €	2 450,00 €
Administration	h	20	25,00 €	500,00 €
Avskrivningar				
Byggnaden	år	30	308 560,00 €	10 285,33 €
Fast mont. Maskiner	år	20	180 000,00 €	9 000,00 €
Balmaskiner	år	10	96 000,00 €	9 600,00 €
Ränta på eget kapital 5 %	%	5 %	14 614,00 €	14 614,00 €
Fasta kostnader totalt	€	€		48 814,33 €
Resultat	€	€		48 779,99 €
Skatter	%	20 %		9 756,00 €
Resultat efter skatt	€	€		39 023,99 €
Vinst %				27 %

Olika variabler som använts i kalkylen ovan.

Varabler			
Areal ha	50		
Timlön	14,60 €		
Skörd kg ts 87 %/ha/år	8500		
Gödsel kg/ha/år	481	Kväve kg /år	130
		Gödsel kg/ha	481
Elkonsumtion	effekt kW	driftstid h	kWh tot.
Fläkt	37	480	17760
Avfuktare	61	240	14640
Kran	5	80	400
Balning	55	40	2200
Belysning	4	100	400
Totalt			35400

Bilaga 2. Lönsamhetstotalkalkyl för veteodling på 50 ha

Vete				
Intäkter	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Årlig mängd brödvete 85 %	kg	212500	0,17 €	36 125,00 €
Årlig mängd fodervete 15 %	kg	37500	0,13 €	4 875,00 €
Stöd 2015				
Grundstöd AB	ha	50	183	9 150,00 €
Kompensationsbidrag AB	ha	50	219	10 950,00 €
Miljöstöd AB				
Obligatoriska åtgärder	ha	50	54	2 700,00 €
Växttäck vintertid 40 %	ha	50	18	900,00 €
Stöd för unga odlare	ha	50	40	2 000,00 €
Intäkter totalt				66 700 €
Rörliga kostnader	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Maskinarbete på åkern				
Harvning	€/ha	50	31,00 €	1 550,00 €
Sådd	€/ha	50	66,00 €	3 300,00 €
Gödsel Yara NK	kg	22222	0,43 €	9 555,56 €
Utsäde köpt	kg	2050	0,53 €	1 086,50 €
Utsäde eget	kg	11700	0,30 €	3 510,00 €
Växtskyddsbehandling preparat	ha	50	29,00 €	1 450,00 €
Växtskyddsbehandling arbete	ha	50	16,00 €	800,00 €
Torkning	h/ha	50	45,00 €	2 250,00 €
Skörd	ha	50	100,00 €	5 000,00 €
Transport från åker	h	15	57,00 €	855,00 €
Stubbearbetning	ha	50	40,00 €	2 000,00 €
Frakt och prover	kg	250000	0,01 €	3 250,00 €
Kost för täckdiken	ha	50	166,00 €	8 300,00 €
Ränta på rör.kap. 30 % 5%	%	5 %	6 436,06 €	321,80 €
Rörliga kostnader totalt				43 228,86 €
Täckningsbidrag				23 471,14 €
Fasta kostnader				
Underhåll	h	25	14,60 €	365,00 €
Administration	h	20	25,00 €	500,00 €
Underhållsmaterial	€	500	500,00 €	500,00 €
Torkkostnader inkl. Avskrivn				
Maskineri	€	50	67,00 €	3 350,00 €
Byggnaden	€	50	131,00 €	6 550,00 €
Allmän kost	€			880,00 €
Ränta på eget kap	%	5 %	225 000,00 €	11 250,00 €
Fasta kostnader totalt	€	€		23 395,00 €
Resultat	€	€		76,14 €
Skatter	%	20 %	76,14 €	15,23 €
Resultat efter skatt	€	€		60,91 €

Bilaga 3. Volymbaserad produktion vid den kritiska punkten, produktionsvolym 296 ton och utan arealbaserade stöd.

Volymbaserad lönsamhet för torkning av hö				
Investerings kostander			Andel av totala	Belopp med stöd
Torkmaskineri	225 000,00 €		31 %	180 000,00 €
Hallbyggnad med inred	360 000,00 €			
Planering	4 600,00 €			
Olika lov	3 100,00 €			
Ny Elanslutning 3x 200 A	18 000,00 €	385 700,00 €	53 %	308 560,00 €
Stationära balmaskiner	120 000,00 €		16 %	96 000,00 €
Totalt	730 700,00 €			
Investeringsstöd 20%	146 140,00 €			
Investering € totalt	584 560,00 €			
Intäkter	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Årlig hömängd som produceras	kg	296	280,00 €	82 880,00 €
Intäkter totalt				82 880 €
Rörliga kostnader	enhet	Antal/mängd	enhet pris €/ton	€
Maskinarbete på åkern				
Höslåtter	ton	296	5,18 €	1 532,10 €
Hösvågning	ton	296	20,71 €	6 130,16 €
Strängläggning	ton	296	2,59 €	766,64 €
Inkörning med självlastar vagn	ton	296	13,65 €	4 040,40 €
Gödsel Yara NK	ton	296	24,36 €	7 209,76 €
Ytspridning av gödsel	ton	296	1,76 €	520,96 €
Vallutsäde	ton	296	3,88 €	1 148,48 €
Växtskyddsbehandling preparat	ton	296	1,18 €	349,28 €
Växtskyddsbehandling arbete	ton	296	0,75 €	222,87 €
El	ton	296	13,33 €	3 945,68 €
Arbete i torken vid skörd	ton	296	1,37 €	405,52 €
Balning arbete	ton	296	2,75 €	814,00 €
Foderanalys	ton	296	1,24 €	367,04 €
Kostnader för täckdiken	ton	296	19,53 €	5 780,70 €
Ränta på 50 % av rörliga kost.	%	5 %	16 616,79 €	830,84 €
Rörliga kostnader totalt				34 064,43 €
Täckningsbidrag				48 815,57 €
Fasta kostnader				
Underhåll	h	25	14,60 €	365,00 €
Underhållsmaterial	€	2000	2 000,00 €	2 000,00 €
Försäkringar	€		2 450,00 €	2 450,00 €
Administration	h	20	25,00 €	500,00 €
Avskrivningar				
Byggnaden	år	30	308 560,00 €	10 285,33 €
Fast mont. Maskiner	år	20	180 000,00 €	9 000,00 €
Balmaskiner	år	10	96 000,00 €	9 600,00 €
Ränta på eget kapital 5 %	%	5 %	14 614,00 €	14 614,00 €
Fasta kostnader totalt	€	€		48 814,33 €
Resultat	€	€		1,24 €
Skatter	%	20 %		0,25 €
Resultat efter skatt	€	€		0,99 €

Variabler till kalkylen ovan

Variabler					
Areal ha	34,8				
Timlön	14,60 €				
Skörd ton ts 87 %/ha/år	296				
Gödsel kg totalt	16767	Kväve kg /ha	130	Gödsel kg/prod.ton ts	57
		Gödsel kg/ha	481	€/prod.ton ts	24,4
Elkonsumtion	effekt kW	driftstid h	kWh tot.		
Fläkt	37	334	12369		
Avfuktare	61	167	10196		
Kran	5	56	279		
Balning	55	28	1532		
Belysning	4	70	279		
Totalt			24655		

Totalkalkyl för volymbaserad produktion utan stöd med produktionen 1 ton.

Volymbaserad lönsamhet för torkning av hö				
Investerings kostander			Andel av totala	Belopp med stöd
Torkmaskineri	225 000,00 €		31 %	180 000,00 €
Hallbyggnad med inred	360 000,00 €			
Planering	4 600,00 €			
Olika lov	3 100,00 €			
Ny Elanslutning 3x 200 A	18 000,00 €	385 700,00 €	53 %	308 560,00 €
Stationära balmaskiner	120 000,00 €		16 %	96 000,00 €
Totalt	730 700,00 €			
Investeringsstöd 20%	146 140,00 €			
Investering € totalt	584 560,00 €			
Intäkter	enhet	Antal/mängd	enhet pris €	€
Årlig hömängd som produceras	kg	1	280,00 €	280,00 €
Intäkter totalt				280 €
Rörliga kostnader	enhet	Antal/mängd	enhet pris €/ton	€
Maskinarbete på åkern				
Höslåtter	ton	1	5,18 €	5,18 €
Hösvägning	ton	1	20,71 €	20,71 €
Strängläggning	ton	1	2,59 €	2,59 €
Inkörning med självlastar vagn	ton	1	13,65 €	13,65 €
Gödsel Yara NK	ton	1	24,36 €	24,36 €
Ytspridning av gödsel	ton	1	1,76 €	1,76 €
Vallutsäde	ton	1	3,88 €	3,88 €
Växtskyddsbehandling preparat	ton	1	1,18 €	1,18 €
Växtskyddsbehandling arbete	ton	1	0,75 €	0,75 €
El	ton	1	13,33 €	13,33 €
Arbete i torken vid skörd	ton	1	1,37 €	1,37 €
Balning arbete	ton	1	2,75 €	2,75 €
Foderanalys	ton	1	1,24 €	1,24 €
Kostnader för täckdiken	ton	1	19,53 €	19,53 €
Ränta på 50 % av rörliga kost.	%	5 %	56,14 €	2,81 €
Rörliga kostnader totalt				115,08 €
Täckningsbidrag				164,92 €
Fasta kostnader				
Underhåll	h	25	14,60 €	365,00 €
Underhållsmaterial	€	2000	2 000,00 €	2 000,00 €
Försäkringar	€	€	2 450,00 €	2 450,00 €
Administration	h	20	25,00 €	500,00 €
Avskrivningar				
Byggnaden	år	30	308 560,00 €	10 285,33 €
Fast mont. Maskiner	år	20	180 000,00 €	9 000,00 €
Balmaskiner	år	10	96 000,00 €	9 600,00 €
Ränta på eget kapital 5 %	%	5 %	14 614,00 €	14 614,00 €
Fasta kostnader totalt	€	€		48 814,33 €
Resultat	€	€		- 48 649,42 €
Skatter	%	20 %		- €
Resultat efter skatt	€	€		- 48 649,42 €

Variabler				
Areal ha	0,1			
Timlön	14,60 €			
Skörd ton ts 87 %/ha/år	1			
Gödsel kg totalt	57	Kväve kg /ha	130	Gödsel kg/prod.ton ts 57
		Gödsel kg/ha	481	€/prod.ton ts 24,4
Elkonsumtion	effekt kW	driftstid h	kWh tot.	
Fläkt	37	1	42	
Avfuktare	61	1	34	
Kran	5	0	1	
Balning	55	0	5	
Belysning	4	0	1	
Totalt			83	

Bilaga 4. Intäkter och kostnader vid olika volym i ha, den kritiska volymen är utmärkt med gul färg.

kg ts	Ha	Tilläggskostn	Tillägsintäkt
8500	1	49 792 €	2 930 €
17000	2	50 771 €	5 860 €
25500	3	51 749 €	8 790 €
34000	4	52 727 €	11 720 €
42500	5	53 705 €	14 650 €
51000	6	54 683 €	17 580 €
59500	7	55 662 €	20 510 €
68000	8	56 640 €	23 440 €
76500	9	57 618 €	26 370 €
85000	10	58 596 €	29 300 €
93500	11	59 574 €	32 230 €
102000	12	60 553 €	35 160 €
110500	13	61 531 €	38 090 €
119000	14	62 509 €	41 020 €
127500	15	63 487 €	43 950 €
136000	16	64 465 €	46 880 €
144500	17	65 444 €	49 810 €
153000	18	66 422 €	52 740 €
161500	19	67 400 €	55 670 €
170000	20	68 378 €	58 600 €
178500	21	69 356 €	61 530 €
187000	22	70 335 €	64 460 €
195500	23	71 313 €	67 390 €
204000	24	72 291 €	70 320 €
212500	25	73 269 €	73 250 €
221000	26	74 247 €	76 180 €
229500	27	75 226 €	79 110 €
238000	28	76 204 €	82 040 €
246500	29	77 182 €	84 970 €
255000	30	78 160 €	87 900 €
263500	31	79 138 €	90 830 €
272000	32	80 117 €	93 760 €
280500	33	81 095 €	96 690 €
289000	34	82 073 €	99 620 €
297500	35	83 051 €	102 550 €
306000	36	84 029 €	105 480 €
314500	37	85 008 €	108 410 €
323000	38	85 986 €	111 340 €
331500	39	86 964 €	114 270 €
340000	40	87 942 €	117 200 €
348500	41	88 920 €	120 130 €
357000	42	89 899 €	123 060 €
365500	43	90 877 €	125 990 €
374000	44	91 855 €	128 920 €
382500	45	92 833 €	131 850 €
391000	46	93 811 €	134 780 €
399500	47	94 790 €	137 710 €
408000	48	95 768 €	140 640 €
416500	49	96 746 €	143 570 €
425000	50	97 724 €	146 500 €

Bilaga 5. Kritisk produktionsvolym med torken utan arealbaserade stöd. Den kritiska punkten är utmärkt med röd färg.

Kritiskvolym utan stöd		
ton skörd	tilläggskostnad	tilläggsintäkt utan stöd
10	49 965 €	2 800 €
20	51 116 €	5 600 €
30	52 267 €	8 400 €
40	53 414 €	11 200 €
50	54 565 €	14 000 €
60	55 715 €	16 800 €
70	56 865 €	19 600 €
80	58 014 €	22 400 €
90	59 164 €	25 200 €
100	60 314 €	28 000 €
110	61 464 €	30 800 €
120	62 614 €	33 600 €
130	63 763 €	36 400 €
140	64 913 €	39 200 €
150	66 063 €	42 000 €
160	67 213 €	44 800 €
170	68 363 €	47 600 €
180	69 512 €	50 400 €
190	70 662 €	53 200 €
200	71 812 €	56 000 €
210	72 962 €	58 800 €
220	74 112 €	61 600 €
230	75 261 €	64 400 €
240	76 411 €	67 200 €
250	77 561 €	70 000 €
260	78 711 €	72 800 €
270	79 861 €	75 600 €
280	81 010 €	78 400 €
290	82 160 €	81 200 €
300	83 310 €	84 000 €
310	84 460 €	86 800 €
320	85 610 €	89 600 €
330	86 759 €	92 400 €
340	87 909 €	95 200 €
350	89 059 €	98 000 €
360	90 209 €	100 800 €
370	91 359 €	103 600 €
380	92 508 €	106 400 €
390	93 658 €	109 200 €
400	94 808 €	112 000 €
410	95 958 €	114 800 €
420	97 108 €	117 600 €
430	98 257 €	120 400 €
440	99 407 €	123 200 €
450	100 557 €	126 000 €
460	101 707 €	128 800 €
470	102 857 €	131 600 €
480	104 006 €	134 400 €
490	105 156 €	137 200 €
500	106 306 €	140 000 €
510	107 456 €	142 800 €
520	108 606 €	145 600 €
530	109 755 €	148 400 €
540	110 905 €	151 200 €
550	112 055 €	154 000 €
560	113 205 €	156 800 €
570	114 355 €	159 600 €
580	115 504 €	162 400 €
590	116 654 €	165 200 €
600	117 804 €	168 000 €

Bilaga 6. Fotografier av stationär balkedja hos Olov Olsson.



Bilaga 7. Utdrag ur intervju med Job Michelsen; intervjuare är Mats Wikner.

Job Michelssen beskriver avlastningen och inkörningen i hötorken *"här kör vi in och lägger av med självlastarvagnen och kör igenom och sen så kommer man med kranen och plockar upp o lägger in höet"*

Intervjuare (Mats Wikner): *"hur stor är byggnaden"* Job: *"10 gånger 18 m där höet ligger, vi har 3 pack där inne och igenom körning där borta"* . *"väggen här är 6 m och sen är det galler där nere, så vi har fem och en halv meter hö"*. Han beskriver konstruktionen inne i byggnaden.

Diskussion om hökranen: *"de ju ett nästan lika viktigt redskap som själva torken"*

Beskrivning av konstruktion i höboxarna: *"här är de mycket plywood, de ju så att, osb är ju lite billigare men byggarna tyckte de va enklare o jobba me plywood o sen e de ju, de här e ju spontat så de lättare att få de tätt också. De ju e en sak som e väldigt viktig. Byggarna, de ju en sak som vi har fått kämpa för, dom kan ju inte riktigt de här systemet, vi har verkligen fått trycka på att allt skulle va tätt o de fick ha med sig fogsprutan."*

Diskussion om torkmaskineriet: Intervjuare: *"hur många kilowatt är de här"* Job: *"37 o samma avfuktaren också"* Intervjuare: *"hur många dagar hade ni , på "* Job: *"Menade du torka"* Intervjuare: *"Ja"* Job: *"ee de beror ju på hur mycket man fyller helt naturligtvis, men de sista skördarna har vi lagt in en och en halv meter ungefär åtgången o då var de torrt ungefär på 48 timmar. Då tar vi in de med 35 %- 40 % (Fukthalt)"* Intervjuare: *"hur är de med första skörden då?"* Job: *"första skörden så la vi in kanske tre meter åt gången eller mer o då tog de nog sexti timmar"*

Job: *"man måste lära sig känna efter vart de, dom sa att de viktigt att man går, gärna barfota på höet i minst en gång om dan o känner att de e, ja han sa att de ska va kallt o fuktigt uppe på höet då stämmer de igen o om man känner ett ställe där de varmt tillexempel då vet man att inte luften kommer igenom"*.